

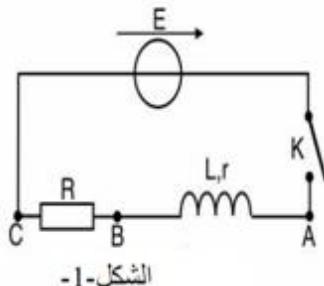
على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول

يحتوي الموضوع الأول على 03 صفحات (من الصفحة 1 من 06 إلى الصفحة 3 من 06)

ال詢ين الأول: (06.5 نقاط)

الجزء I :



تحتوي دائرة كهربائية على: مولد مثالي توفره $E = 6$ V ، قاطع K ، وشيعة مقاومتها الداخلية 2Ω وعامل تحريرها L ناقل ازمي مقاومته 200Ω . تركب هذه الأجهزة كما هو مبين على الشكل-1 . يسمح جهاز كمبيوتر مربوط بهذه الدائرة عن طريق بطاقة معلومات ذكية بمشاهدة تطور التوترين الكهربائيين U_{AB} ، U_{BC} ، U_{CA} . في اللحظة $t = 0$ نغلق القاطع وعندما يبدأ التسجيل فنحصل على المبيانين ① و ② المبينين بالشكل أسفله .

1- أ / ما هو جهاز القياس الذي يمكنه تعريض جهاز الكمبيوتر ؟

ب / أعط عباره U_{AB} بدلالة i و di/dt .

ج / أعط عباره U_{BC} بدلالة i .

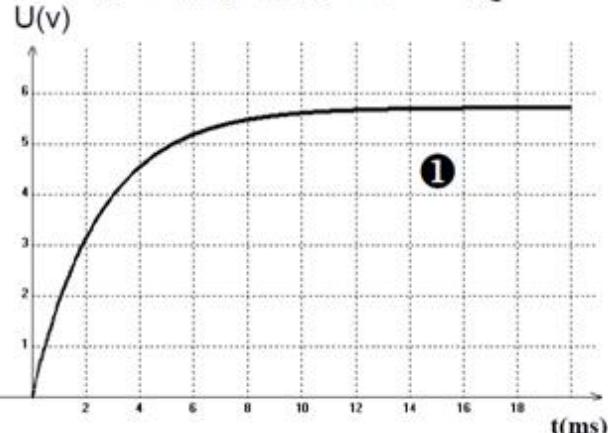
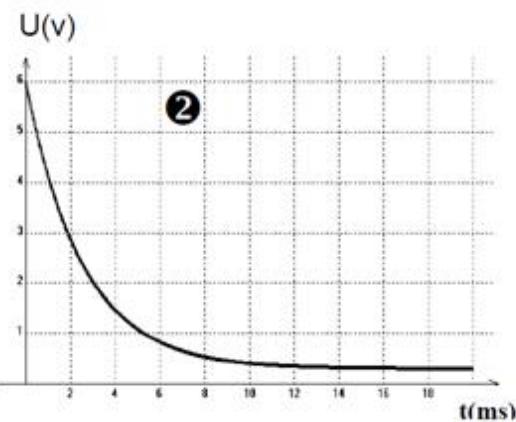
د / ما هو المنحنى الذي يوافق كل توتر من التوترين المدرسين ؟

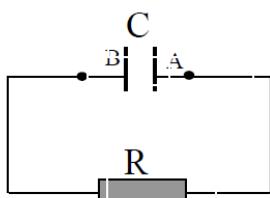
2 - أ / باستعمال قانون جمع التوترات أوجد عباره شدة التيار i التي تجتاز الدارة في النظام الدائم.

ب / باستعمالك لأحد البيانات أوجد قيمة i_0 ثم استنتج قيمة المقاومة الداخلية للوشيعة 2Ω .

ج / أوجد ثابتة الزمن τ الخاص بهذه الدارة مبيانا من أحد المنحنين مبينا طريقة العمل .

د / استنتاج قيمة معامل التحرير L للوشيعة المدرسة .





الجزء II:

مكثفة مشحونة بواسطة مولد يعطي توترا ثابتا E لبوسها A ، B يحمل اللبوس A شحنة $q_A = -1.2 \text{ mC}$

1- ما هي الشحنة التي يحملها اللبوس B ؟

2- ما هي إشارة التوتر U_{AB} ؟

3- نصل لبوسي المكثفة بناقل أومي مقاومته $\Omega = 200$ كما بالشكل المقابل :

أ / حدد على الشكل اتجاه حركة الالكترونات في الناقل الأولمي و الاتجاه الاصطلاحي للتيار الكهربائي

ب / أثناء تفريغ المكثف في الناقل الأولمي يعطى تغير u_c بدلالة الزمن t بالعلاقة :

$$\ln(u_c) = -50t + 1.6$$

أوجد كل من ثابت الزمن τ و القوة المحركة للعمود E ؟ استنتج سعة المكثفة C ؟

ج / أحسب الطاقة الكهربائية المخزنة في لبوسي المكثفة لحظة توصيله الناقل الأولمي ؟

التمرين الثاني: (06.5 نقاط)

I- نحضر محلولا مائيا (S_1) لغاز الامونياك NH_3 تركيزه المولى $C_1 = 10^{-2} \text{ mol/l}$ ، نقىس عند التوازن في الدرجة 25°C ناقليّة نوعية المحلول فنجد: $\sigma = 0.011 \text{ S.m}^{-1}$.

معادلة التفاعل المنذج للتحول الكيميائي الحاصل هي: $\text{NH}_3_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} = \text{NH}_4^+_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)}$

1. بين أن هذا التحول الكيميائي هو تحول حمض-أساس؟

2. أنشئ جدول تقدم التفاعل.

3. أحسب التراكيز المولية لأنواع الكيميائية الموجودة في المحلول (S_1) عند التوازن.

4. أوجد النسبة النهائية لتقدم التفاعل . ماذا تستنتج؟

5. أحسب كسر التفاعل عند التوازن Q .

II- نعتبر محلولا مائيا (S_2) لقاعدة اسمه ميثيل أمين CH_3NH_2 تركيزه المولى $C_2 = 10^{-2} \text{ mol/l}$ ، نقىس عند التوازن في الدرجة 25°C له فنجد: $\text{pH} = 11.2$.

1. أوجد النسبة النهائية T_{f_2} لتقدم التفاعل الحاصل بين مثيل أمين و الماء.

2. استنتاج مما سبق أي من القاعدتين CH_3NH_2 و NH_3 أقوى.

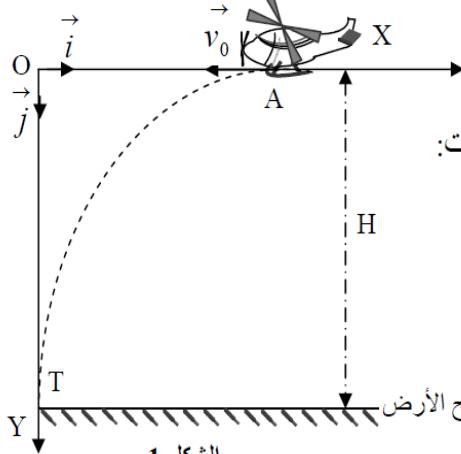
3. لتكن K_{a_1} ثابتة الحموضة للثانية $(\text{NH}_4^+/\text{NH}_3)$ و K_{a_2} ثابتة الحموضة للثانية $(\text{CH}_3\text{NH}_3^+/\text{CH}_3\text{NH}_2)$. قارن بين K_{a_1} و K_{a_2} مع التعليل؟

تعطى $\lambda_{\text{OH}^-} = 19.9 \text{ ms.m}^2.\text{mol}^{-1}$ ، $\lambda_{\text{NH}_4^+} = 7.35 \text{ ms.m}^2.\text{mol}^{-1}$
الجداء الأيوني للماء في الدرجة 25°C : $K_e = 10^{-14}$

التمرين التجاري: (07 نقاط)

من أجل إيصال مساعدات إنسانية إلى منطقة منكوبة يتعدى الوصول إليها عبر البر، تستعمل طائرة مروحية.

تحرك الطائرة على ارتفاع ثابت $H = 405\text{m}$ من سطح الأرض بسرعة أفقية v_0 ، وتسقط صندوق مواد غذائية، فيرتطم الصندوق بالأرض في النقطة T. الشكل-1-درس حركة G، مركز قصور الصندوق، في معلم متعدد ومنظم $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ مرتبط بالأرض والذي نعتبره غاليليا. نهلل أبعاد الصندوق.



الشكل-1-

نهلل القوى المرتبطة بتأثير الهواء على الصندوق.

يسقط الصندوق، في اللحظة $t=0$ ، انطلاقاً من النقطة A ذات الإحداثيات:

$$v_0 = 50\text{m.s}^{-1} \quad (\text{x}_A = 450\text{m}, \text{y}_A = 0) \quad \text{بسرعة البدئية}$$

1.1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتون، أوجد المعادلتين الزمنيتين

1.2- عين لحظة ارتطام الصندوق بسطح الأرض.

1.3- أوجد معادلة مسار حركة G. نأخذ $g = 10\text{m.s}^{-2}$

2- دراسة السقوط الرأسي باحتكاك:

لكي لا تتلف المواد الغذائية عند ارتطام الصندوق بالأرض، تم ربطه بمظلة تمكنه من النزول ببطء، كتلة المجموعة (الصندوق والمظلة) هي: $m = 150\text{Kg}$.

تسقط المجموعة (الصندوق والمظلة) شاقوليا بدون سرعة بدئية في اللحظة $t=0$.

درس حركة G₁، مركز قصور المجموعة في المعلم (O, \vec{i}, \vec{j}) .

نهلل دافعة أرخميدس، ونعتبر قوى الاحتكاك التي يطبقها الهواء على المجموعة تكافى قوة وحيدة معاكسة لمنحي الحركة تعطى بالعلاقة: $\vec{f} = -K\vec{v}$ ، حيث \vec{v} سرعة المجموعة في اللحظة t ، K معامل الاحتكاك.

2.1- أوجد المعادلة التفاضلية لتطور سرعة G₁ بدلالة الزمن.

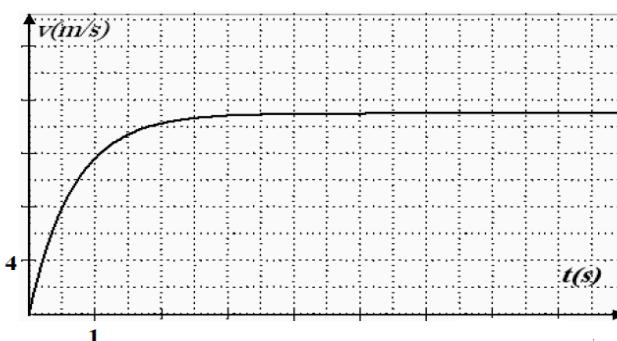
2.2- استنتاج تعبير السرعة الحدية v_{lim} .

2.3- يمثل المنحنى في الشكل-2- تغيرات سرعة G₁ بدلالة الزمن:

أ- عين قيمة السرعة الحدية v_{lim} ؟

ب- أحسب الزمن المميز للسقوط t ؟

ج- حدد بعد K ثم استنتاج قيمته؟



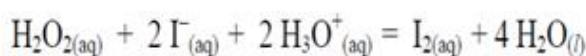
الشكل 02

انتهى الموضوع الاول

الموضوع الثاني

يحتوي الموضوع الثاني على 03 صفحات (من الصفحة 04 من 06 إلى الصفحة 06 من 06)

التمرين الأول: (06 نقاط)

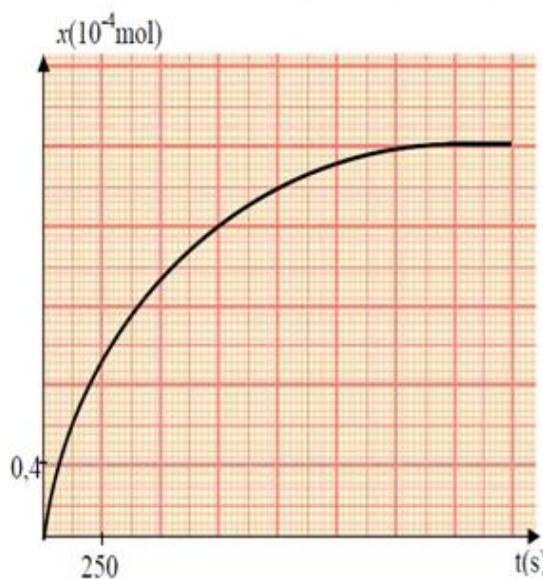


1- انطلاقاً من معادلة التفاعل، حدد المزدوجتين مؤكداً مرجع

2- في اللحظة $t = 0$ ، نمزج $20,0 \text{ mL}$ من محلول يودور البوتاسيوم تركيزه $0,10 \text{ mol.L}^{-1}$ مع $8,0 \text{ mL}$ من الماء والأوكسجيني تركيزه $0,10 \text{ mol.L}^{-1}$

بطريقة فيزيائية مناسبة، تمكناً من متابعة تطور تركيز ثاني اليد المتشكل، فحصلنا على الجدول التالي:

$t (\text{s})$	0	126	434	682	930	1178	1420	∞
$[\text{I}_2] (\text{mmol.L}^{-1})$	0,00	1,74	4,06	5,16	5,84	6,26	6,53



1.2 - هل المزاج الأبتاني ستوكيموري؟

2.2 - أنشئ جدول تقدم التفاعل

3.2 - أوجد العلاقة بين $[\text{I}_2]$ وتقدم التفاعل x .

4.2 - عين التقدم الأعظمي واستنتج تركيز ثاني اليد المتشكل عند انتهاء التحول.

3 - المنحنى المقابل يمثل تغيرات تقدم التفاعل بدلاًلة الزمن:

1.3 - عرف السرعة الحجمية للتفاعل، كيف تتغير هذه السرعة بمرور الزمن؟ علل.

2.3 - احسب قيمة السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظة

$$t = 750 \text{ s}$$

4.3 - عرف زمن نصف التفاعل وحدد قيمته.

التمرين الثاني: (7 نقاط)

1- ليكن التفاعل النووي المنذج بالمعادلة العامة التالية: $\frac{A_1}{Z_1}X_1 \rightarrow \frac{A_2}{Z_2}X_2 + \frac{A_3}{Z_3}X_3$

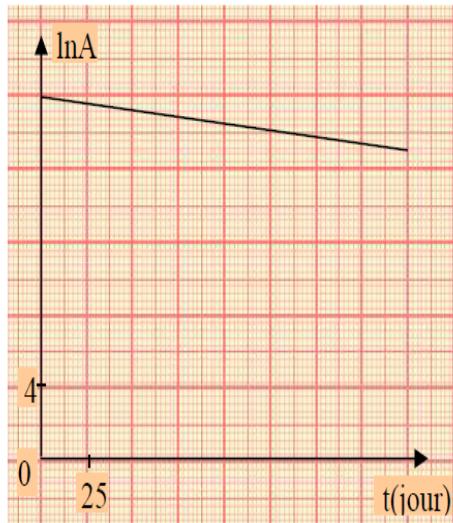
1.1- اكتب قوانين الانحفاظ في هذه الحالة؟

2.1- اكتب عبارة الطاقة المحررة من هذا التفاعل E_{lib} ؟

3.1- أثبت أن الفرق بين طقات الربط لمقابلات النواتج يساوي الطاقة المحررة من هذا التفاعل حيث يكون:

$$E_l(X_2) + E_l(X_3) - E_l(X_1) = E_{lib}$$

2- نعتبر تحول انشطار نواة اليورانيوم 235 المنذج بالمعادلة التالية: $^{235}_{92}U + {}^1_0n \rightarrow {}^{95}_{40}Zr + {}^{138}_{54}Te + x {}^1_0n$



1.2- أكمل المعادلة بتعيين العددين x و z

2.2- أحسب الطاقة المحررة خلال هذا التحول

تعطى: $E_l({}^{235}_{92}U) = 1783,5 MeV$

$E_l({}^{138}_{54}Te) = 1139 MeV$ ، $E_l({}^{95}_{40}Zr) = 821 MeV$

3- إن نواة الزيركونيوم Zr الناتجة عن هذا الانشطار غير مستقرة حيث

تنفكك بإصدار أشعة β^- معطية نواة نيوبيوم Nb

1.3- اكتب معادلة التفكك لنواة Zr

2.3- نريد تعيين عمر النصف للزيركونيوم ${}^{95}_{40}Zr$ ، من أجل

ذلك نقيس بواسطة عدد جيجر النشاط الإشعاعي A لعينة

تحتوي على نوية ${}^{95}_{40}Zr$ ، وبواسطة برنامج ملائم حصلنا على المنحنى $\ln A(t) = f(t)$

أ- عرف عمر النصف لنواة؟

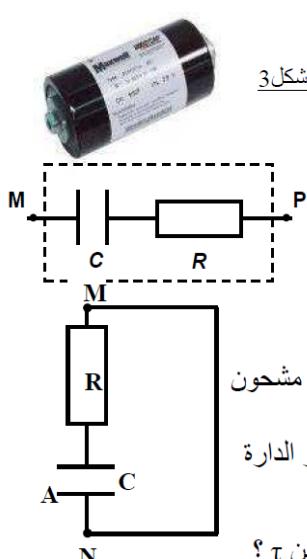
ب- اعط عبارة $A(t)$ النشاط الإشعاعي للعينة في اللحظة t بدلاً من A_0 و t و λ ثابتة النشاط الإشعاعي

ج- بين أن $\ln A(t) = at + b$ ، ماذا يمثل كل من a و b؟

د- أوجد من المنحنى ثابتة النشاط الإشعاعي λ

هـ احسب عمر النصف للزيركونيوم ${}^{95}_{40}Zr$

التمرين التجاري: (07 نقاط)



التمرين الرابع:
أو المكثفات الفائقة نوع يتميز بسعة من رتبة ألف فاراد وبتوتر شحن 2,7V. تكفى هذه المكثفات ثانوي قطب MP يحتوى على التسلسل على مكثف ذات سعة كبيرة C و ناقل أومي مقاومته ضعيفة R (شكل 3) يتميز هذا النوع من المكثفات بخصائص تقنية مدونة في الجدول التالي:

(توتر الشحن) E_e	2,7V	(طاقة المخزنة) E_e	$1,9 \times 10^4 J$
(سعة المكثف) C	$2,6 \times 10^3 F$	(ثابتة الزمن) τ	0,9s
(مقاومة الموصى الأومي) R	$0,35 m\Omega$		

لتتأكد من هذه الخصائص نحقق الدارة الكهربائية الموضحة في الشكل(4) حيث يكون المكثف مشحون في البداية بشحنة $Q_0 = Q_A$.

1. مثل على مخطط الدارة إتجاه كل من التيار (i) وكذا اتجاه التوترات المميزة لعناصر الدارة
2. أكتب العلاقة بين U_R و U_C ثم استنتج المعادلة التفاضلية التي يتحققها التوتر U_C .

3. تحقق من أن: $U_C(t) = Ee^{-\frac{t}{\tau}}$ حل للمعادلة التفاضلية السابقة. استنتاج عبارة ثابتة الزمن τ ؟

شكل 4

4. يمكن التعبير عن شدة التيار بالعلاقة: $I_0 e^{-\frac{t}{\tau}} = I(t)$. بين أن شدة التيار I_0 عند اللحظة $t=0$ تساوي $\frac{E}{R}$.

5. بمتابعة تغيرات شدة التيار (i) أثناء تفريغ المكثف بدلالة الزمن حصلنا على المبيان الموضح في الشكل(5).
حدد من المبيان:

- قيمة التيار I_0 ، ثم استنتاج قيمة مقاومة الناقل الأومي R وقارنها مع القيمة المعطاة.

- قيمة ثابتة الزمن τ ، ثم استنتاج قيمة سعة المكثف C. هل تتفق مع الخواص التقنية المُشار إليها من طرف الصانع؟

6. أحسب الطاقة الكهربائية القصوى E_e التي يمكن للمكثف أن يخزنها مستعملاً قيمة السعة المخزنة المشار إليها في الجدول السابق. قارن هذه القيمة مع قيمة الطاقة التي تتحصل على هذا النوع من المكثفات (المدونة في الجدول).

